

3/9/1
DIALOG(R) File 351:Derwent WF
(c) 2000 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

010191347 **Image available**
WPI Acc No: 1995-092601/199513
XRPX Acc No: N95-073225

Mobile radio system with continuous matching of capacity requirement -
calculates variable parameters for each radio interface to match capacity
requirement and capacity availability

Patent Assignee: ALCATEL SEL AG (COGE); ALCATEL SEL AG (ALCA-N)
Inventor: SZABO L

Number of Countries: 009 Number of Patents: 006

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 641093	A2	19950301	EP 94111479	A	19940722	199513 B
DE 4329010	A1	19950302	DE 4329010	A	19930828	199514
FI 9403927	A	19950301	FI 943927	A	19940826	199522
JP 7154866	A	19950616	JP 94203812	A	19940829	199533
US 5592469	A	19970107	US 94287848	A	19940809	199708
CN 1110860	A	19951025	CN 94115600	A	19940827	199736

Priority Applications (No Type Date): DE 4329010 A 19930828

Cited Patents: No-SR.Pub

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
EP 641093	A2	G	14		

Designated States (Regional): DE FR GB IT SE

DE 4329010	A1	12
JP 7154866	A	11
US 5592469	A	11

Abstract (Basic): EP 641093 A

The mobile radio system uses radio interfaces with variable parameters, determined by the stationary radio station, in dependence on the required transmission capacity and the available transmission capacity within a given frequency band.

The parameters are used to adjust the receivers in the stationary radio station and in each mobile station, so that the required transmission capacity and the available transmission capacity are matched, for efficient utilisation of the frequency spectrum.

ADVANTAGE - Effective matching of varying transmission capacity requirement for multi-media services.

Dwg.3/4

Abstract (Equivalent): US 5592469 A

Radio system (MRS) with at least one base station (BS) and remote radio stations (MSa, MSb, MSb, MSc) containing transmitting (MOD, UP) and receiving means (DWN, DEM) for the transmission of useful data via radio interfaces (COMa, COMb, COMc), whose respective transmission capacity is changed continuously by the base station on the basis of requests signaled by the remote radio stations (MSa, MSb, MSc), and based on a monitoring of existing radio transmissions in the field range (RC) of the base station (BS), wherein the base station (BS) determines variable parameters of the radio interfaces (COMa, COMb, COMc) for changing the respective transmission capacity, which variable parameters specify the modulation and the demodulation for the transmitting means (MOD, UP) or for the receiving means (DWN, DEM), respectively.

Dwg.1/4

Title Terms: MOBILE; RADIO; SYSTEM; CONTINUOUS; MATCH; CAPACITY; REQUIRE;
CALCULATE; VARIABLE; PARAMETER; RADIO; INTERFACE; MATCH; CAPACITY;
REQUIRE; CAPACITY; AVAILABLE

Derwent Class: W01; W02

International Patent Class (Main): H04B-000/00; H04B-007/005; H04B-007/24;
H04J-004/00; H04Q-007/20; H04Q-007/38

International Patent Class (Additional): H04B-001/38; H04B-007/26;
H04J-013/00

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): W01-B05A1; W02-C03C1A; W02-C03C3A

BEST AVAILABLE COPY

This Page Blank (uspto)



Offenlegungsschrift
DE 43 29 010 A 1

(51) Int. Cl.⁶:
H 04 B 7/005
 H 04 B 7/26
 H 04 B 1/38
 // H04N 7/00

(21) Aktenzeichen: P 43 29 010.8
 (22) Anmeldetag: 28. 8. 93
 (43) Offenlegungstag: 2. 3. 95

DE 43 29 010 A 1

71 Anmelder:
Alcatel SEL Aktiengesellschaft, 70435 Stuttgart, DE

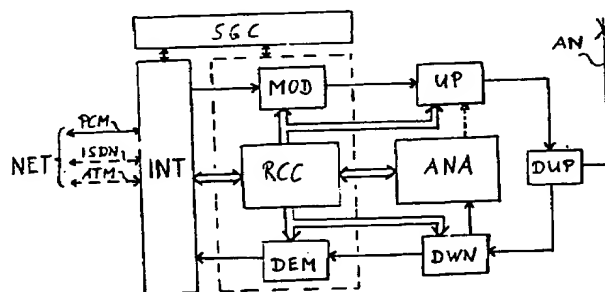
⑦2 Erfinder:
Szabo, Laszlo, Dr., 70825 Korntal-Münchingen, DE

56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	34 23 289 C2
DE	34 23 289 C2
DE	42 19 361 A1
DE	42 15 096 A1
DE	32 35 804 A1
DE	31 38 523 A1
EP	05 32 485 A2
EP	05 13 841 A2
EP	04 62 952 A1
EP	02 09 185 A1

⑤ Funksystem

(57) Es wird ein Funksystem, insbesondere ein Mobilfunksystem (MRS) vorgeschlagen, das Funkschnittstellen (COMa) mit veränderbaren Parameter (Ta, Fa) hat, die von der Funkstation (BS) vorgegeben und verändert werden. Die Parameter werden in der Funkfeststation berechnet aufgrund von einer angeforderten Übertragungskapazität (CAPr), die eine entfernte Funkstation (MSa) wünscht und aufgrund einer Ermittlung von freien Übertragungskapazitäten (CAPi) innerhalb eines vorgegebenen Frequenzbereiches. Die Parameter (Ta, Fa) werden zur Einstellung der Sendeempfänger in der Funkfeststation und in der entfernten Funkstation so vorgegeben, daß die gewünschte Übertragungskapazität möglichst wenige der freien Übertragungskapazitäten belegt. Es wird eine effiziente Nutzung des Frequenzspektrums erzielt, wobei sich die Funkübertragung fortlaufend an den Kapazitätsbedarf der Mobilstationen anpaßt.



DE 43 29 010 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Funkssystem nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, eine Funkfeststation und eine entfernte Funkstation für dieses Funkssystem sowie eine Funkschnittstelle und ein Verfahren zur Funkübertragung in diesem Funkssystem.

Aus dem Handbuch "Mobilfunk" von J. Kedaj u. G. Hentschel, Neue Mediengesellschaft, Ulm, 3. Aufl., 1993, Kap. 4 ist ein derartiges Funksystem bekannt. Dort wird ein nach GSM (Global System for Mobile Communications) standardisiertes Funktelefonsystem beschrieben, das Funkfeststationen (FuFSt) und entfernte Funkstationen (Funktelefongerät, FuTelG) enthält, die über eine Funkschnittstelle Nutzinformationen und Signalisierungen austauschen. Wie in den Kap. 4.1.5.3 und 4.1.5.8 beschrieben, ist die Funkschnittstelle durch Parameter charakterisiert, die im Funkssystem nach dem GSM-Standard vorgegeben sind. Demnach stehen etwa zur Funkübertragung von Nutzinformationen zwei Verkehrskanäle (Bm und Lm) mit vorgegebenen Nutzraten von 22,8 kbit/s (Full-Rate) bzw. 11,4 kbit/s (Half-Rate) zur Verfügung. Je nach dem Kapazitätsbedarf des für die entfernte Funkstation eingerichteten Funkdienstes wird einer dieser Verkehrskanäle belegt. In dem herkömmlichen Funksystem müssen das Einrichten und die Durchführung von Funkübertragungen, insbesondere von Funkübertragungen für Funkdienste mit einem zeitlich sich ändernden Kapazitätsbedarf, wie etwa Multi-Media-Dienste, auf die vorgegebenen Nutzraten, abgestellt sein.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Funkssystem sowie eine Funkfeststation, eine entfernte Funkstation dafür und ein Verfahren zur Funkübertragung so zu schaffen, daß diesem Problem begegnet wird.

Gelöst wird die Aufgabe durch ein Funkssystem nach Anspruch 1, eine Funkfeststation nach Anspruch 9, eine entfernte Funkstation nach Anspruch 11, ein Verfahren nach Anspruch 14 und eine Funkschnittstelle nach Anspruch 13.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Es folgt im weiteren die Beschreibung der Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels und unter Zuhilfenahme folgender Zeichnungen:

Fig. 1 die ein erfindungsgemäßes Mobilfunkssystem zeigt;

Fig. 2a die ein für das Mobilfunkssystem zugewiesenes Frequenzspektrum zeigt, innerhalb dessen unterschiedliche Mehrfachzugriffsverfahren zur Funkübertragung angewandt werden;

Fig. 2b die für verschiedene Teilnehmer eingerichtete Funkdienstprofile mit den entsprechenden Funkschnittstellen-Parametern zeigt;

Fig. 3 die eine Funkfeststation für das Mobilfunkssystem zeigt und

Fig. 4 die eine als Mobilstation ausgeführte entfernte Funkstation für das Mobilfunkssystem zeigt.

In Fig. 1 ist ein Funkssystem als ein Mobilfunksystem MRS mit zwei Funkfeststationen BS, einer Funkvermittlungsstelle MSC und drei entfernten Funkstationen MSa, MSb und MSd dargestellt. Die entfernten Funkstationen sind als Mobilstationen ausgeführt, können jedoch auch stationäre Funkstationen sein. Die Funkfeststationen sind über ein Leitungsnetz NET mit der Funkvermittlungsstelle MSC verbunden, die Nachrichtenverbindungen zu Telekommunikationsnetzen schaltet. Zwei der Mobilstationen MSa und MSb befinden sich

im Funkfeldbereich RC der einen Funkfeststation BS. Die andere Mobilstation MSd befindet sich im Funkfeldbereich der anderen Funkfeststation.

Die Funkübertragungen zwischen den Mobilstationen und den Funkfeststationen erfolgt über Funkschnittstellen SIG1 und SIG2, die durch fest vorgegebene Parameter charakterisiert sind, und über Funkschnittstellen COMa bis COMc, die durch veränderbare Parameter Ta, Fa, Tb, Tc, Cc1 und Cc2 charakterisiert sind. Die Funkschnittstellen mit den festen Parametern SIG1 und SIG2 werden im weiteren kurz feste Funkschnittstellen genannt. Sie dienen hier zur Signalisierung zwischen den Funkfeststationen und den Mobilstationen. Die Funkschnittstellen mit den veränderbaren Parametern COMa bis COMc werden im weiteren kurz flexible Funkschnittstellen genannt. Sie dienen hier zur Funkübertragung von Nutzinformationen zwischen den Funkstationen. Die Funkübertragung für die Signalisierung und für die Nutzinformation erfolgt beispielsweise in einem Frequenzbereich zwischen 1895 und 1935 MHz, wobei die Signalisierung im unteren Teil dieses Frequenzbereiches innerhalb eines schmalen Bandes von beispielsweise 25 kHz stattfindet. Der andere weit aus größere Teil des Frequenzbereiches ist zur Funkübertragung der Nutzinformationen reserviert. Die Funkfeststationen geben die veränderbaren Parameter der Funkschnittstellen COMa bis COMc für die Funkübertragungen der Nutzinformationen so vor, daß die Übertragungskapazitäten an die einzelnen Bedarfsanforderungen der entfernten Funkstationen (Mobilstationen) angepaßt sind. Weiterhin ändern die Funkfeststationen die Parameter der Funkschnittstellen COMa bis COMc, falls dies aufgrund von sich ändernden Bedarfsanforderungen der Mobilstationen erforderlich ist. Daher wird im folgenden auch kurz von flexiblen Funkschnittstellen COMa bis COMc gesprochen. Die Vorgabe und Änderung der veränderbaren Parameter für die flexiblen Funkschnittstellen zur Zuweisung an die jeweilige entfernte Funkstation wird später näher beschrieben.

In Fig. 1 ist eine mögliche Zuweisung von flexiblen Funkschnittstellen wie folgt dargestellt:

Eine der Mobilstationen MSa tauscht mit einer der Funkfeststationen BS Nutzinformationen über eine flexible Funkschnittstelle COMa aus, deren Parameter TA einen Zeitkanal innerhalb einer Funkübertragung im Zeitmultiplex (TDMA) charakterisieren und deren Parameter Fa einen Frequenzkanal innerhalb einer Funkübertragung im Frequenzmultiplex (FDMA) charakterisieren. Diese Parameter wurden nach einer Analyse der Funkfeststation innerhalb des zur Funkübertragung zugelassenen Frequenzbereiches so zugeteilt, daß freie Übertragungskapazitäten, d. h. hier freie Zeit- oder Frequenzkanäle zur Einrichtung der flexiblen Funkschnittstelle, bereitgestellt werden. So liegt beispielsweise der Zeitkanal Ta innerhalb eines Frequenzbandes zwischen 1900 und 1925 MHz, das für eine TDMA-Funkübertragung mit acht Zeitschlitzten S1 bis S8 und einem Frequenzraster von 200 kHz reserviert ist. Die hier beschriebene TDMA-Funkübertragung ist in Fig. 2a genauer dargestellt und entspricht im wesentlichen den Empfehlungen für das Funkssystem "DCS 1800" (Digital Cellular System, 1800 MHz). Der Zeitkanal Ta liegt hier auf der Trägerfrequenz 1900,3 MHz im Zeitschlitz S8, wobei dieser wechselweise mit einem anderen Zeitkanal geteilt wird (Half-Rate-Kanal). Der Zeitkanal Ta hat eine Frequenzbandbreite von 12,5 kHz und ist für eine FAX-Datenübertragung mit 8 kbit/s der Mobilstation

MSa zugeteilt.

Neben dem FAX-Funkdienst hat die Mobilstation MSa einen VIDEO-Funkdienst gebucht (Bewegtbildübertragung), der eine Nutzrate von 1536 kbit/s beansprucht. Die Funkfeststation BS hat dazu einen Frequenzkanal innerhalb eines Frequenzbandes zwischen 1925 und 1930 MHz eingerichtet. Dieser Frequenzbereich ist für eine FDMA-Übertragung reserviert, und hat kein festes Frequenzraster.

Der für die Videoübertragung zugeteilte Frequenzkanal hat eine Bandbreite von 1800 kHz. Die Signalisierung zwischen der Mobilstation MSa und der Funkfeststation erfolgt über eine feste Funkschnittstelle SIG1 (Signalisierungskanal).

Den anderen Mobilstationen MSb und MSc sind ebenfalls flexible Funkschnittstellen COMb und COMc zugewiesen, wobei die Mobilstation MSb mit der einen Funkfeststation und die Mobilstation MSc mit der anderen Funkfeststation verbunden sind. Die Mobilstation MSb tauscht über die feste Funkschnittstelle SIG1 Signalisierungen mit der Funkfeststation BS aus. Die andere Mobilstation MSc tauscht mit der anderen Funkfeststation BS Signalisierungen über die andere feste Funkschnittstelle SIG2 aus. Wie zum Austausch der Nutzinformationen die flexiblen Funkschnittstellen COMa bis COMc auf die Kapazitätsanforderungen der Mobilstationen angepaßt werden, wird im folgenden anhand der Fig. 2 näher beschrieben.

Fig. 2a zeigt eine mögliche Aufteilung eines zur Funkübertragung vorgegebenen Frequenzbereiches zwischen 1895 und 1935 MHz. Zur Signalisierung sind im unteren Frequenzbereich zwischen 1895 und 1895,05 MHz zwei Frequenzkanäle zu je 12,5 kHz-Bandbreite eingerichtet. Der Frequenzbereich zwischen 1900 und 1935 MHz dient zur Funkübertragung von Nutzinformationen und ist in drei Teilbereiche aufgeteilt. Jeder Teilbereich ist für ein bestimmtes Funkübertragungsverfahren reserviert. Der Teilbereich zwischen 1900 und 1925 MHz ist für eine TDMA-Funkübertragung mit einem Frequenzraster von 200 kHz und einer Zeitschlitzfolge von acht Zeitschlitzten S1 bis S8 reserviert, wie sie für das DCS 1800-Funksystem empfohlen wird. Bei fort laufender Belegung eines Zeitschlitzes steht somit eine Bandbreite von 25 kHz zur Verfügung (Full-Rate). Der Teilbereich zwischen 1925 und 1930 MHz ist für ein FDMA-Funkübertragungsverfahren reserviert, bei dem auf kein festes Frequenzraster zugegriffen wird. Der verbleibende Teilbereich zwischen 1930 und 1935 MHz ist für ein CDMA-Funkübertragung mit einem 6-Bit-wortbreiten Codealphabet reserviert. Jeder Codekanal hat somit eine Bandbreite von 78,125 kHz.

In diesem Ausführungsbeispiel können die Funkfeststationen BS nur auf den FDMA- und CDMA-Frequenzbereich uneingeschränkt zugreifen. Im TDMA-Frequenzbereich greift jede Funkfeststation auf lediglich eine Trägerfrequenz zu. Die Sendemittel und Empfangsmittel der Funkfeststationen sind auf die unterschiedlichen Übertragungsverfahren einstellbar. Die Übertragungsverfahren könnten durch unterschiedliche Normen bestimmt sein, so daß die Funkfeststationen als Mehrnormen-Funkfeststationen bezeichnet werden könnten. Beispielsweise erfolgt hier die TDMA-Funkübertragung nach der DCS 1800-Empfehlung, die z.Zt. das ETSI (European Telecommunications Standards Institute) in Anlehnung an die GSM-Norm erarbeitet. Zur Vereinfachung der Darstellung können die Mobilstationen in diesem Ausführungsbeispiel nur auf ein oder zwei

der gezeigten Frequenzbereiche zugreifen, d. h. sie sind als Einnormen- bzw. Zweinnormenendgeräte ausgeführt. Je nach Ausführung der einzelnen Mobilstationen werden die veränderbaren Parameter von der Funkfeststation an den Kapazitätsbedarf der Mobilstation im Rahmen der möglichen Funkübertragungsverfahren (Normen) angepaßt.

Es ist auch ein erfindungsgemäßes Mobilfunksystem denkbar, in dem sowohl jede der Mobilstationen, wie auch jede der Funkfeststationen auf den dargestellten Frequenzbereich uneingeschränkt zugreifen können. Die Zeit-, Frequenz- und Codekanäle werden dann so belegt, daß jede Mobilstation möglichst alle von ihr angeforderten Funkdienste nutzen kann und daß die Funkübertragungen sich gegenseitig nicht stören. Dazu werten die Funkfeststationen Anforderungen aus, die von den Mobilstationen signalisiert werden, ermitteln freie Übertragungskapazitäten d. h. freie Kanäle zur Funkübertragung und geben die Parameter für die flexiblen Funkschnittstellen vor. Eine feste Ressourcenplanung, die jeder Funkfeststation bestimmte Frequenzbereiche, Zeitbereiche, oder Codebereiche zugeteilt, ist nicht notwendig. Die aktuelle Kanalbelegung wird beispielsweise über das Leitungsnetz zwischen den Funkfeststationen ausgetauscht. Dieses Mobilfunksystem ist zum einen flexibel in bezug auf die jeweilige Funkübertragung zwischen einer Mobilstation und der Funkfeststation, indem die dazu eingerichtete flexible Funkschnittstelle an die geforderte Übertragungskapazität angepaßt wird. Zum anderen ist dieses Mobilfunksystem auch in bezug auf das Verkehrsaufkommen flexibel, indem jede Funkfeststation nur soviel Übertragungskapazität innerhalb des Frequenzbereiches belegt, wie die Funksituation in ihrem Funkfeldbereich erfordert.

Die in Fig. 2a dargestellte Unterteilung des Frequenzbereiches in drei Teilbereiche soll die Darstellung insofern vereinfachen, als hier nur von Zeit- oder Frequenz- oder Codekanälen die Rede ist. Die in den Teilbereichen dargestellten Übertragungsverfahren TDMA, FDMA und CDMA können jedoch auch miteinander kombiniert werden.

Die Darstellung in Fig. 2b zeigt eine mögliche Funkübertragungssituation (Kanalbelegung), wobei belegte Übertragungskapazitäten (Kanäle) durch ein Kreuz gekennzeichnet sind. Die verbleibenden freien Funkübertragungskapazitäten (Kanäle) werden in den Funkfeststationen durch eine Spektralanalyse ermittelt und stehen zur Zuteilung zur Verfügung. Um festzustellen, ob ein Frequenzkanal belegt oder frei ist, genügt eine einfache Spektralanalyse, bei der Energiedichtespektren ausgewertet werden. Um freie Zeit- oder Codekanäle zu ermitteln, ist eine ausführlichere Analyse notwendig. Näherungsweise reicht jedoch auch eine Auswertung von Energiedichtespektren aus, um feststellen zu können, wieviele Zeit- oder Codekanäle frei sind. Eine mögliche Zuteilung der Kanäle aufgrund von Anforderungen der Mobilstationen wird im folgenden anhand Fig. 2b näher beschrieben.

Fig. 2b zeigt eine Tabelle, in der für jede Mobilstation MSa bis MSc ein mögliches Funkdienstprofil und eine zugeordnete Einstellung der flexiblen Funkschnittstellen COMa bis COMc dargestellt ist. Jedes Funkdienstprofil umfaßt bis zu drei Funkdienste wie: Fernsprechen TEL, Faksimile-Übertragung FAX und Bildfernsprechen VIDEO. Jede der Mobilstationen fordert einen oder mehrere dieser Funkdienste bei der Funkfeststation an, indem eine gewünschte Übertragungskapazität

CAPr für den jeweiligen Funkdienst an die Funkfeststation signalisiert wird.

In diesem Beispiel fordert die Mobilstation MSa die Funkdienste FAX mit 8 kbit/s und VIDEO mit 1536 kbit/s (schnelle Bewegtbildübertragung) an. Die Funkfeststation hat nach Anforderung dieser Funkdienste mittels Analyse des zuvor beschriebenen Frequenzbereiches freie Übertragungskapazitäten CAPr ermittelt und teilt zur Einstellung einer flexiblen Funkschnittstelle COMa die Parameter Ta und Fa zu. Der Parameter Ta bestimmt hierbei einen Zeitkanal in dem TDMA-Frequenzbereich von 12,5 kHz Bandbreite (Half-Rate-Kanal). Dieser Zeitkanal Ta wird der Mobilstation MSa zugewiesen zur Funkübertragung des Funkdienstes FAX über die flexible Funkschnittstelle COMa. Der Parameter Fa charakterisiert einen Frequenzkanal im FDMA-Frequenzbereich von 1800 kHz Bandbreite. Dieser Frequenzkanal dient zur Bildfernsprechübertragung. Die Mobilstation MSb hat nur den Funkdienst TEL angefordert und beansprucht eine gewünschte Übertragungskapazität CAPr von 16 kbit/s. Die Funkfeststation BS gibt dazu den Parameter Tb vor, der einen Zeitkanal mit 25 kHz Bandbreite definiert und die flexible Funkschnittstelle COMb charakterisiert. Der Zeitkanal umfaßt einen freien Zeitschlitz innerhalb der TDMA-Übertragung (Full-Rate-Kanal). Die Mobilstation MSc hat alle drei hier gezeigten Funkdienste angefordert und beansprucht für den Funkdienst TEL eine gewünschte Übertragungskapazität von 8 kbit/s, für den Funkdienst FAX eine gewünschte Übertragungskapazität von 64 kbit/s und für den Funkdienst VIDEO eine gewünschte Übertragungskapazität von 512 kbit/s (z. B. für eine langsame Bewegtbildübertragung). Zur Realisierung dieser Funkdienste stellt die andere Funkfeststation die flexible Funkschnittstelle COMc zur Verfügung. COMc wird u. a. durch den Parameter Tc charakterisiert, der einen freien Zeitkanal im TDMA-Frequenzbereich definiert mit einer Bandbreite von 25 kHz. Dieser Zeitkanal wird zur Fernsprechübertragung TEL bereitgestellt. COMc wird weiterhin durch zwei Parameter charakterisiert, von denen der eine einem ersten Codekanal Cc1 entspricht und der andere einem zweiten Codekanal Cc2 entspricht. Der erste Codekanal Cc1, der einen freien Code umfaßt, hat eine Bandbreite von 78,1 kHz und wird zur FAX-Übertragung bereitgestellt. Der Codekanal Cc2 hat eine Bandbreite von 156,3 kHz, da er sich aus zwei freien Codekanälen innerhalb der CDMA-Übertragung zusammensetzt. Die freie Übertragungskapazität von 156,3 kHz ist jedoch kleiner als die von der Mobilstation MSa gewünschte Übertragungskapazität von 512 kbit/s. Die Funkfeststation BS signalisiert daher eine Rückfrage an die Mobilstation MSa, wonach die Mobilstation der Zuteilung eines schmalbandigeren Kanals mit 128 kbit/s (z. B. für eine langsame Schwarz-Weiß-Bildfolge) zustimmen kann.

Wie Fig. 2 verdeutlicht werden die flexiblen Funkschnittstellen COMa, COMb und COMc an die jeweiligen Bedarfsanforderungen der Mobilstationen MSa, MSb und MSa angepaßt. Dadurch erzielt das Mobilfunksystem eine hohe Ausnutzung des gegebenen Frequenzspektrums. Verändert sich bei Durchführung eines der Funkdienste die erforderliche Kanalkapazität, wie dies beispielsweise beim Fernsprechen in Sprachpausen der Fall ist, so signalisiert die Mobilstation die neuen Anforderungen an die Funkfeststation, welche wiederum die Kanalkapazität an die aktuellen Bedarfsanforderungen anpaßt. Die Kanalkapazität einer Funk-

Funkkanal), indem die veränderbaren Parameter der Funkschnittstelle adaptiv an die Anforderungen der Mobilstation angepaßt werden.

Weiterhin werden zwischen Mobilstation und Funkfeststation zur Funkübertragung Modulationsverfahren und Codiervorgahren (z. B. zur Quellcodierung oder Kanalcodierung) vereinbart, die sich an die jeweiligen Bedingungen und an eine Mindestqualität für den Funkdienst anpassen. Die Parameter der flexiblen Funkschnittstelle, die Modulation und Codierung charakterisieren, werden entsprechend geändert. Die erforderliche Kanalkapazität zur Einhaltung der Mindestqualität wird durch intelligente Signalverarbeitungsverfahren wie etwa adaptives Transcoding oder Bildcodierung nach MPEG (Motion Picture Expert Group) oder JPEG (Joint Photographic Expert Group) und anderen bestimmt.

Eine besonders einfache Ausführung des Mobilfunksystems ist in dem gezeigten Beispiel dadurch gegeben, daß zur Funkübertragung das Frequenzband in feste Teilbereiche mit fest zugewiesenen Übertragungsverfahren unterteilt ist. Demnach könnte man das dargestellte Mobilfunksystem auch als Mehrnormenfunksystem bezeichnen, wobei jede Norm eines der jeweiligen Funkübertragungsverfahren festlegt. Zur Anpassung der Funkübertragung an die Bedarfsanforderungen der Mobilstation werden die Parameter der flexiblen Funkschnittstellen im Rahmen der Normen verändert, d. h. die Funkfeststation greift auf einen definierten Vorrat möglicher Parameter zu. Die Funkübertragung ändert sich fortlaufend innerhalb einer Norm (z. B. Wechsel zwischen Half-Rate- und Full-Rate-Modus) und zwischen verschiedenen Normen (z. B. zwischen GSM und DCS 1800). Es sind jedoch auch Funksysteme denkbar, in denen keine verschiedenen Normen festgelegt sind.

Im weiteren wird der Schaltungsaufbau einer erfindungsgemäßen Funkfeststation BS und einer erfindungsgemäßen entfernten Funkstation (Mobilstation MSa) gezeigt. Die Funkfeststation BS nach Fig. 3 ist wie folgt aufgebaut: Eine Antenne AN ist an einen Duplexer DUP angeschlossen. Diesem sind in Empfangsrichtung Empfangsmittel nachgeschaltet, die eine Abwärtsmischstufe DWN und eine Demodulationsstufe DEM enthalten. In Senderichtung sind dem Duplexer Sendemittel vorgeschaltet, die eine Modulationsstufe MOD und eine Aufwärtsmischstufe UP enthalten. Die Modulationsstufe und die Demodulationsstufe sind mit einer Adapter-schaltung INT verbunden, die den Anschluß an ein Leitungsnetz NET herstellt. Das Leitungsnetz dient hier zum Anschluß der Funkfeststationen BS an eine Funkvermittlungsstelle, wobei im PCM-Verfahren (Puls Code Modulation) auf 30 Kanälen übertragen wird. Das Leitungsnetz könnte z. B. auch ein ISDN- oder ATM-Netz sein (ISDN: Integrated Services Digital Network, ATM: Asynchrone Transfer Modus). Die Empfangsmittel und Sendemittel wie auch die Adapterschaltung INT werden von einer Auswerteschaltung RCC angesteuert, welche wiederum mit einer Überwachungsschaltung ANA verbunden ist. Die Überwachungsschaltung ist der Abwärtsmischstufe DWN nachgeschaltet. Die Funkfeststation BS enthält weiterhin eine Prozessor-schaltung SGC, die die Modulationsstufe, die Demodulationsstufe, die Auswerteschaltung und die Adapter-schaltung steuert. Die gezeigten Sendemittel und Empfangsmittel sind einstellbar und zur Funkübertragung der Nutzinformation vorgesehen. Die Sende- und Empfangsmittel zum Senden bzw. Empfangen von Signalisierungssignalen über Signalisierungskanäle sind hier

nicht gezeigt.

Empfängt die Funkfeststation BS über einen Signalisierungskanal von einer Mobilstation die Anforderung eines oder mehrerer Funkdienste und die Anforderung der zur Realisierung dieser Funkdienste gewünschten Übertragungskapazität, so tastet die Funkfeststation den vorgegebenen Frequenzbereich mittels der Überwachungsschaltung ANA ab und ermittelt freie Übertragungskapazitäten, d. h. freie Zeit-, Frequenz- oder Codekanäle. Die Parameter, die diese freien Kanäle kennzeichnen, werden von der Überwachungsschaltung ANA ermittelt und an die Auswerteschaltung RCC übermittelt. Diese wiederum vergleicht die freien Kanäle, d. h. die freien Übertragungskapazitäten, mit der gewünschten Übertragungskapazität und bestimmt in der Zeit, in der Frequenz oder in der Codierung veränderbare Parameter, die eine flexible Funkschnittstelle definieren, deren Übertragungskapazität möglichst wenige der freien Übertragungskapazitäten belegt. Mittels dieser veränderbaren Parameter steuert die Auswerteschaltung RCC die Modulationsstufe MOD und den Aufwärtsmischer UP sowie die Demodulatorstufe DEM und den Abwärtsmischer DWN, wodurch die Sendemittel bzw. Empfangsmittel zur Funkübertragung eingestellt werden. Die Auswerteschaltung RCC steuert weiterhin die Adapterschaltung INT zur Anpassung der Datenübertragungsraten, welche über das Leitungsnetz NET übertragen werden und welche zur Signalverarbeitung in der Funkfeststation benötigt werden (Transcoding). Die Prozessorschaltung SGC bildet die zentrale Steuereinheit der Funkfeststation BS und wird auch zur Steuerung der Signalisierung eingesetzt. Sie sorgt dafür, daß die von der Auswerteschaltung RCC bestimmten Parameter an die Mobilstation signalisiert werden.

In Fig. 4 ist eine erfindungsgemäße Mobilstation MSA gezeigt, die eine Antenne AN und einen daran angeschlossenen Duplexer DUP enthält. Weiterhin enthält die Mobilstation Empfangsmittel und Sendemittel, die dem Duplexer nach bzw. vorgeschaltet sind. Die Empfangsmittel enthalten einen Abwärtsmischer DWN und eine Demodulationsstufe DEM, die Sendemittel enthalten eine Modulationsstufe MOD und einen Aufwärtsmischer UP. Die Empfangsmittel und Sendemittel werden von einer Steuerschaltung CTR gesteuert. An diese Steuerschaltung sind neben den Empfangs- und Sendemitteln auch Ausgabegeräte wie beispielsweise ein Lautsprecher L, ein Anzeigefeld (Display) D, eine Tastatur K und ein Mikrophon M angeschlossen. Die in Fig. 4 dargestellten Empfangsmittel und Sendemittel der Mobilstation sind auf die von der Funkfeststation vorgegebenen Parameter einstellbar. Die Sende- und Empfangsmittel zur Signalisierung sind nicht dargestellt. Zur Anforderung eines Funkdienstes wählt der Teilnehmer menuegeführt mittels des Displays und der Tastatur einen bestimmten Funkdienst und eine zugeordnete Qualität aus. Danach veranlaßt die Steuerschaltung CTR eine Signalisierung an die Funkfeststation, worin beispielsweise die Kennung des Funkdienstes und die gewünschte Übertragungskapazität mitgeteilt wird, welche für die Durchführung des ausgewählten Funkdienstes mit dieser Qualität benötigt wird. Kann die gewünschte Übertragungskapazität (Kanalkapazität) bereitgestellt werden, so signalisiert die Funkfeststation die entsprechenden Parameter, welche zur Einstellung der Empfangs- und Sendemittel in der Mobilstation notwendig sind. Mittels der Steuerschaltung CTR stellt die Mobilstation ihre Sende- und Empfangsmittel auf die Parameter ein, die die Funkschnittstelle COMa vorgibt.

Kann eine vom Teilnehmer gewünschte Übertragungskapazität nicht bereitgestellt werden, so signalisiert dies die Funkfeststation an die entfernte Funkstation (Mobilstation). Kann jedoch der gewünschte Funkdienst mit einer kleineren Übertragungskapazität durchgeführt werden, wobei eine Mindestqualität gegeben ist, so signalisiert die Funkfeststation ein Angebot an die Mobilstation MSA, das auf dem Display angezeigt wird. Der Teilnehmer kann das Angebot über die Tastatur K annehmen. Nach Annahme des Angebots stellt die Steuerschaltung CTR die Sendemittel und die Empfangsmittel auf die zuletzt angebotenen Parameter ein.

Während der Durchführung der Funkdienste ermittelt die Steuerschaltung CTR fortlaufend die zur Ein- und Ausgabe der Nachrichtensignale benötigte Übertragungskapazität. Änderungen des Bedarfs an Übertragungskapazität werden an die Funkfeststation signalisiert, die danach die Parameter zur Einstellung der Send- und Empfangsmittel entsprechend der geänderten Übertragungskapazität anpaßt. Neben der schon genannten hohen Ausnutzung des Frequenzspektrums wird somit auch eine möglichst geringe Belastung der Umgebung durch abgestrahlte Funkwellen erzielt (Elektrosmog). Weiterhin können neben den hier näher beschriebenen Vorgaben und Änderungen von Zeit-, Frequenz- und Codekanälen auch Vorgaben und für Änderungen der Modulation (Modulationstiefe), der Quellcodierung und der Kanalcodierung erfolgen. Darüber hinaus ist auch eine Sendeleistungsregelung denkbar, die sich an die aktuellen Bedarfsanforderungen der Mobilstationen (geforderte minimaler Signal-Rausch-Abstand/Bitfehlerrate) anpaßt.

Das hier gezeigte Mobilfunksystem ist eine besonders vorteilhafte Ausführung der Erfindung. Es sind auch Funkssysteme denkbar, die stationäre entfernte Funkstationen enthalten wie z. B. drahtlos vernetzte Rechnersysteme oder Bürokommunikationssysteme. Der Einsatz der Erfindung ist insbesondere auf dem Gebiet der Funkübertragung für Multi-Media-Anwendungen interessant, wo beachtliche Schwankungen der erforderlichen Funkübertragungskapazität (Nachrichtenübertragungsrate) auftreten.

Patentansprüche

1. Funksystem (MRS) mit mindestens einer Funkfeststation (BS) und entfernten Funkstationen (MSa, MSb, MSc), die jeweils Sendemittel (MOD, UP) und Empfangsmittel (DWN, DEM) zur Funkübertragung von Nutzinformationen und von Signalisierungen über mindestens eine Funkschnittstelle (SIG1, SIG2) enthalten, deren Parameter im Funksystem fest vorgegeben sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Sendemittel (MOD, UP) und die Empfangsmittel (DWN, DEM) einstellbar sind zur Funkübertragung von zumindest Nutzinformationen über Funkschnittstellen (COMa, COMb, COMc) mit veränderbaren Parametern (Ta, Fa; Tb; Tc, Cc1, Cc2), die die Funkfeststation (BS) vorgibt und verändert aufgrund von Anforderungen, die die entfernten Funkstationen (MSa, MSb, MSc) mitteilen und aufgrund einer Überwachung von bestehenden Funkübertragungen im Funkfeldbereich (RC) der Funkfeststation (BS).
2. Funksystem (MRS) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Funkfeststation (BS) zur Funkübertragung im Mehrfachzugriffsverfahren Funkkanäle mit veränderbaren Kanalkapazitäten

zuteilt, die bestimmt sind durch die veränderbaren Parameter, die Zeit lagen (Ta) und/oder Frequenz lagen (Fa) und/oder Kodierungen (Cc1) angeben.

3. Funksystem (MRS) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Funkfeststation (BS) zur Funkübertragung eine veränderbare Signalverarbeitung in den Sendemitteln (MOD, UP) und eine veränderbare Signalverarbeitung in den Empfangsmitteln (DWN, DEM) dadurch bewirkt, daß die veränderbaren Parameter der Funkschnittstellen (COMa, COMb, COMc), Modulation/Demodulation und/oder Signalkodierung/Signaldekodierung angeben.

4. Funksystem (MRS) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sendemittel (MOD, UP) und die Empfangsmittel (DWN, DEM) zumindest der Funkfeststation (BS) einstellbar sind zur Funkübertragung nach unterschiedlichen Normen.

5. Funksystem (MRS) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede entfernte Funkstation (MSa) eine mit ihren Sendemitteln (MOD, UP) verbundene Steuerschaltung (CTR) enthält, mittels der sie die Anforderung einer gewünschten Übertragungskapazität (CAPr) für die Funkübertragung der Nutzinformationen signalisiert und daß die Funkfeststation (BS) eine mit ihren Empfangsmitteln (DWN) verbundene Überwachungsschaltung (ANA) enthält, mittels der sie freie Übertragungskapazitäten (CAPI) innerhalb eines für die Funkübertragung vorgegebenen Frequenzbereiches ermittelt.

6. Funksystem (MRS) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Funkfeststation (BS) eine mit ihren Sendemitteln und Empfangsmitteln verbundene Auswerteschaltung (RCC) enthält, mittels der sie für jede anfordernde entfernte Funkstation (MSa) die veränderbaren Parameter (Ta, Fa) mindestens einer der Funkschnittstellen (COMa) zur Zuteilung der gewünschten Übertragungskapazität (CAPr) so vorgibt und verändert, daß möglichst geringe und wenige der freien Übertragungskapazitäten (CAPI) belegt werden und daß mittels der Auswerteschaltung (RCC) die Funkfeststation (BS) ihre Sendemittel und Empfangsmittel auf diese veränderbaren Parameter (Ta, Fa) einstellt und diese veränderbaren Parameter an die anfordernde entfernte Funkstation (MSa) zur Einstellung ihrer Sendemittel und Empfangsmittel signalisiert.

7. Funksystem (MRS) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Durchführung mindestens eines Funkdienstes (TEL, FAX, VIDEO) die entfernte Funkstation (MSa) Ein-/Ausgabegeräte (L, D, M, K) enthält, die mit der Steuerschaltung (CTR) verbunden sind und mittels denen ein Teilnehmer diesen Funkdienst (FAX) anfordert und in Anspruch nimmt und daß die Steuerschaltung (CTR) die gewünschte Übertragungskapazität (CAPr) ermittelt aufgrund einer Mindestqualität, die der Teilnehmer für den Funkdienst (FAX) anfordert und/oder aufgrund einer Mindestübertragungskapazität, die eine fehlerfreie Signalverarbeitung in den Ein-/Ausgabegeräten (L, D, M) erfordert.

8. Funksystem (MRS) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die entfernte Funkstation (MSa) fortlaufend diejenige gewünschte Übertragungskapazität (CAPr) anfordert, die die Steuerschaltung (CTR) aufgrund von Änderungen des Informationsgehaltes der Nutzinformationen ermit-

telt.

9. Funkfeststation (BS) mit Sendemitteln (MOD, UP) und Empfangsmitteln (DWN, DEM) zur Funkübertragung von Nutzinformationen und von Signalisierungen in einem Funksystem (MRS) mit entfernten Funkstationen (MSa, MSb, MSc) über eine Funkschnittstelle (SIG1), deren Parameter im Funksystem fest vorgegeben sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Sendemittel (MOD, UP) und die Empfangsmittel (DWN, DEM) einstellbar sind zur Funkübertragung von zumindest Nutzinformationen über Funkschnittstellen (COMa, COMb, COMc) mit veränderbaren Parametern (Ta, Fa; Tb; Tc, Cc1, Cc2), die die Funkfeststation (BS) aufgrund von Anforderungen, die die entfernten Funkstationen (MSa, MSb, MSc) mitteilen und aufgrund einer Überwachung von bestehenden Funkübertragungen im Funkfeldbereich (RC) der Funkfeststation.

10. Funkfeststation (BS) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Funkfeststation aufgrund der Anforderung einer gewünschten Übertragungskapazität (CAPr), die eine der entfernten Funkstationen (MS) anfordert die veränderbaren Parameter (T2, F2) vorgibt und verändert dadurch, daß die Funkfeststation eine mit ihren Empfangsmitteln (DWN) verbundene Überwachungsschaltung (ANA) enthält, mittels der sie innerhalb eines vorgegebenen Frequenzbereiches bestehende Funkübertragungen überwacht und freie Übertragungskapazitäten (CAPr) ermittelt und dadurch, daß die Funkfeststation eine mit ihren Sendemitteln und Empfangsmitteln verbundene Auswerteschaltung (RCC) enthält, mittels der sie die veränderbaren Parameter (Ta, Fa) der Funkschnittstelle (COMa) ermittelt, ihre Sendemittel und Empfangsmittel nach diesen Parametern einstellt und diese Parameter an die entfernte Funkstation (MSa) für deren Einstellung signalisiert, so daß zur Zuteilung der gewünschten Übertragungskapazität (CAPr) möglichst geringe und wenige der freien Übertragungskapazitäten (CAPI) belegt werden.

11. Entfernte Funkstation (MSa), die Sendemittel (MOD, UP) und Empfangsmittel (DWN, DEM) enthält zur Funkübertragung in einem Funksystem (MRS) mit einer Funkfeststation (BS) über eine Funkschnittstelle (SIG1), deren Parameter im Funksystem fest vorgegeben sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Sendemittel (MOD, UP) und die Empfangsmittel (DWN, DEM) einstellbar sind zur Funkübertragung über eine Funkschnittstelle (COMa) mit veränderbaren Parametern (Ta, Fa), die die Funkfeststation (BS) vorgibt und verändert und daß die entfernte Funkstation (MSa) Ein-/Ausgabegeräte (L, D, M, K) enthält, mittels denen zur Funkübertragung ein Teilnehmer mindestens einen Funkdienst (FAX, VIDEO) anfordert und in Anspruch nimmt, und daß die entfernte Funkstation (MSa) eine mit den Ein-/Ausgabegeräten, den Sendemitteln (MOD, UP) und den Empfangsmitteln (DWN, DEM) verbundene Steuerschaltung (CTR) enthält, mittels der sie eine für die Funkübertragung gewünschte Übertragungskapazität (CAPr) ermittelt und der Funkfeststation (BS) eine Anforderung dieser gewünschten Übertragungskapazität (CAPr) mitteilt.

12. Entfernte Funkstation (MSa) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerschaltung (CTR) die gewünschte Übertragungskapazität

(CAPr) ermittelt aufgrund einer Mindestqualität, die der Teilnehmer für den Funkdienst anfordert, und/oder aufgrund einer Mindestübertragungskapazität, die eine fehlerfreie Signalverarbeitung in den Ein-/Ausgabegeräten erfordert und daß die 5
Steuerschaltung (CTR) die Sendemittel und Empfangsmittel auf die von der Funkfeststation vorgegebenen und veränderten Parametern (Ta, Fa) einstellt.

13. Funkschnittstelle (COMa) zur Funkübertragung 10
in einem Funksystem (MRS) zwischen einer Funkfeststation (BS) und einer entfernten Funkstation (MSa) dadurch gekennzeichnet, daß die Funkschnittstelle (COMa) veränderbare Parameter (Ta, Fa) hat, die die Übertragungskapazität der Funk- 15
übertragung bestimmen und die die Funkfeststation (BS) vorgibt und verändert.

14. Verfahren zur Funkübertragung in einem Funk-
system (MRS) zwischen einer Funkfeststation (BS) und einer entfernten Funkstation (MSa), dadurch 20
gekennzeichnet, daß die Funkübertragung über eine Funkschnittstelle (COMa) mit veränderbaren Parametern (Ta, Fa) erfolgt, die von der Funkfeststation (BS) vorgegeben und verändert werden aufgrund von Anforderungen, die von der entfernten 25
Funkstation (MSa) signalisiert werden und aufgrund einer Überwachung eines vorgegebenen Frequenzbereiches, die von der Funkfeststation (BS) ausgeführt wird, und mittels der bestehende Funkübertragungen im Funkfeldbereich (RC) der 30
Funkfeststation (BS) ermittelt werden.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß von der entfernten Funkstation (MSa) eine gewünschte Übertragungskapazität (CAPr) für eine Funkübertragung angefordert wird und 35
daß von der Funkfeststation (BS) freie Übertragungskapazitäten (CAPl) mittels der Überwachung des vorgegebenen Frequenzbereiches ermittelt und die veränderbaren Parameter (Ta, Fa) zur Zuteilung der gewünschten Übertragungskapazität 40
(CAPr) so vorgegeben und verändert werden, daß möglichst geringe und wenige der freien Übertragungskapazitäten (CAPl) belegt werden.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Funkfeststation (BS) 45
und der entfernten Funkstation (MSa) vereinbart wird, keine Funkübertragung oder eine Funkübertragung mit einer Mindestqualität durchzuführen, falls die gewünschte Übertragungskapazität (CAPr) größer als die freien Übertragungskapazitäten (CAPl) ist, wobei von der Funkfeststation 50
(BS) die veränderbaren Parameter (Ta, Fa) so vorgegeben werden, daß diese Mindestqualität gewährleistet ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

- Leerseite -

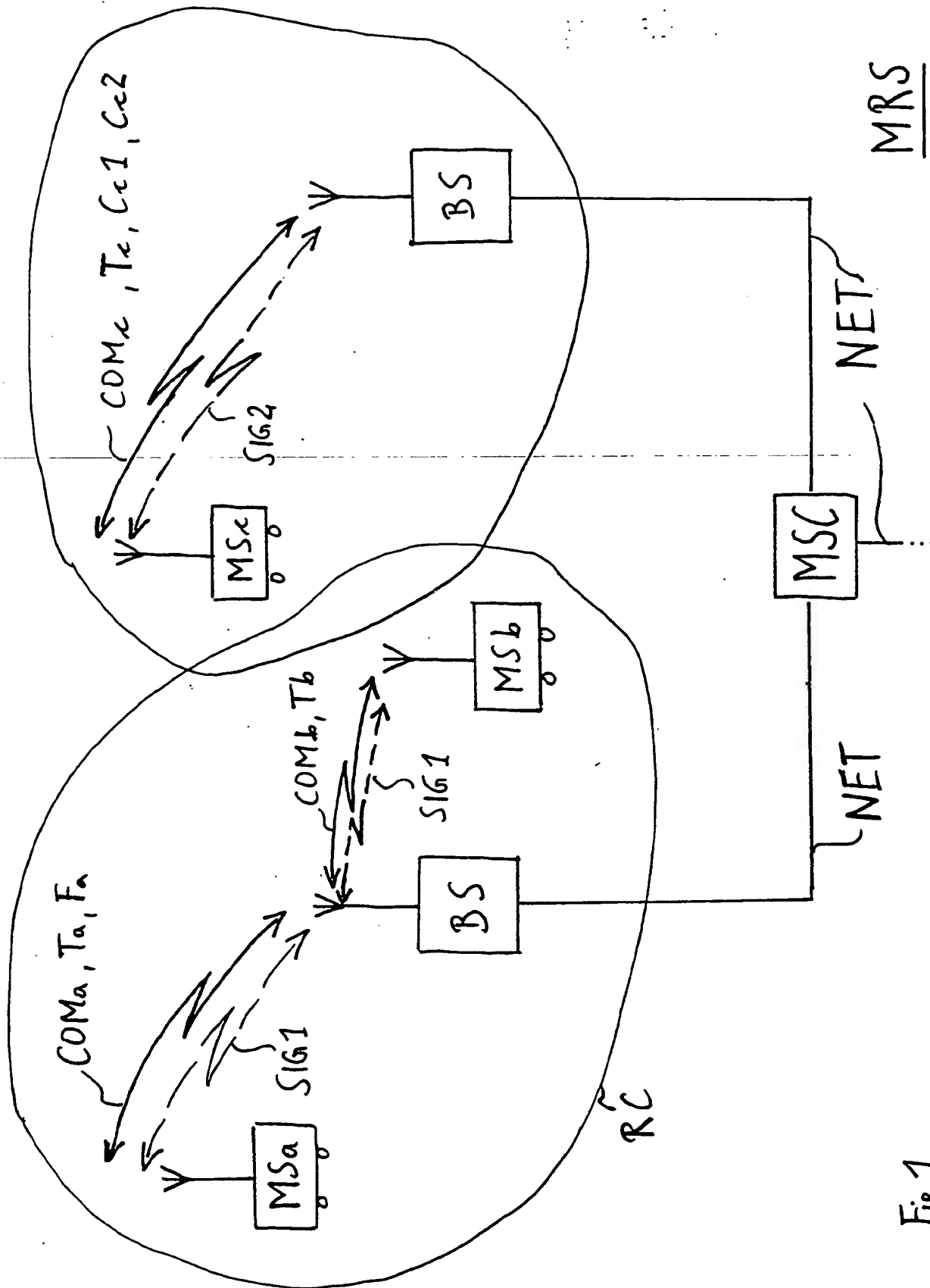
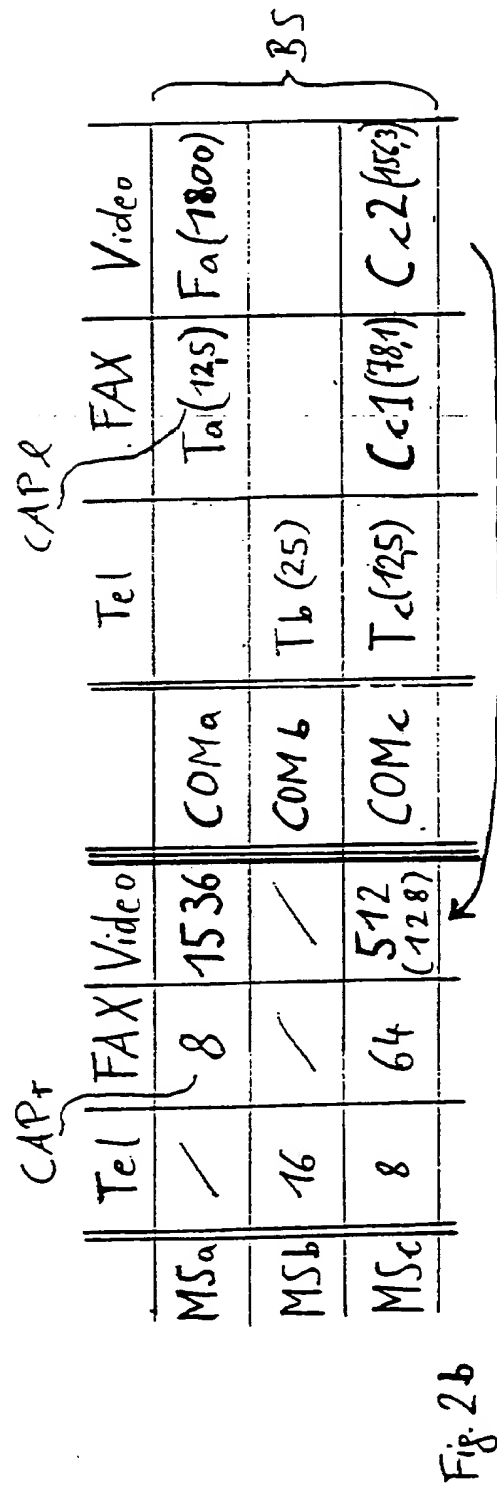
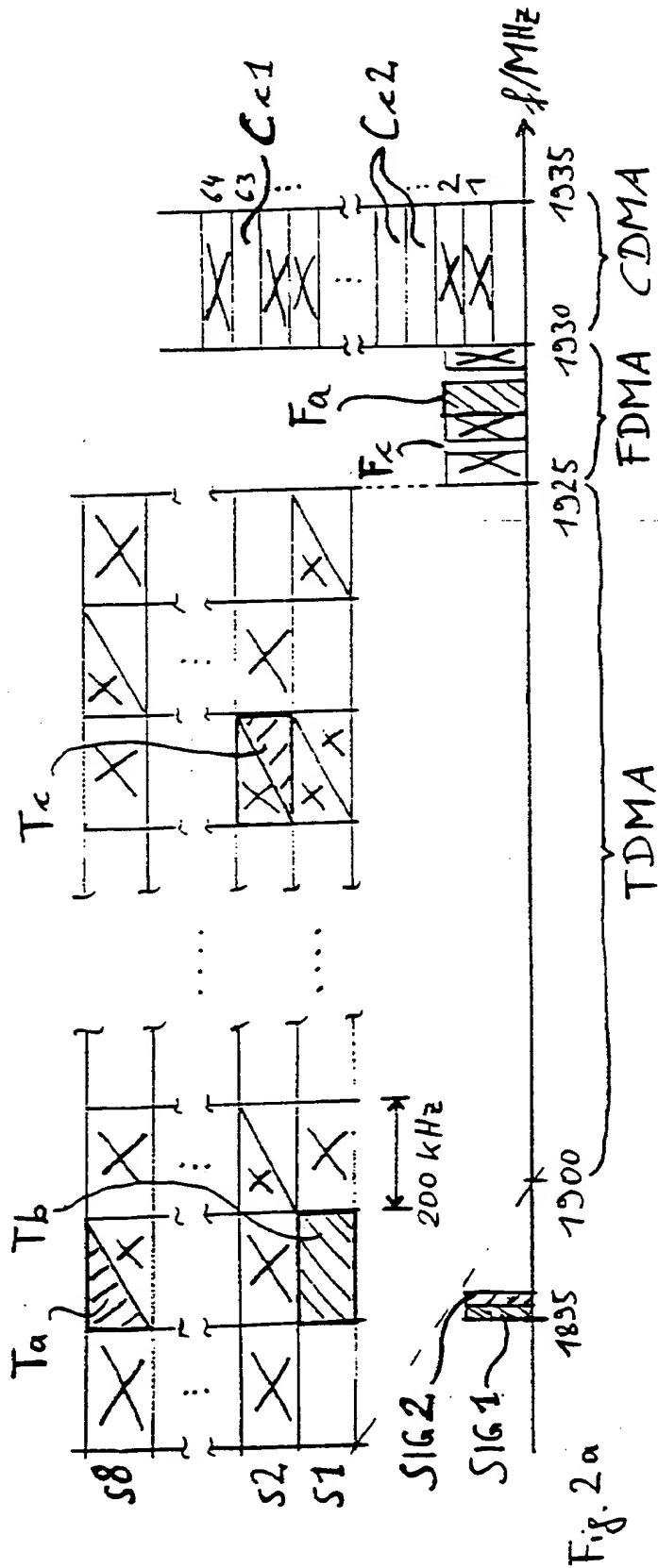
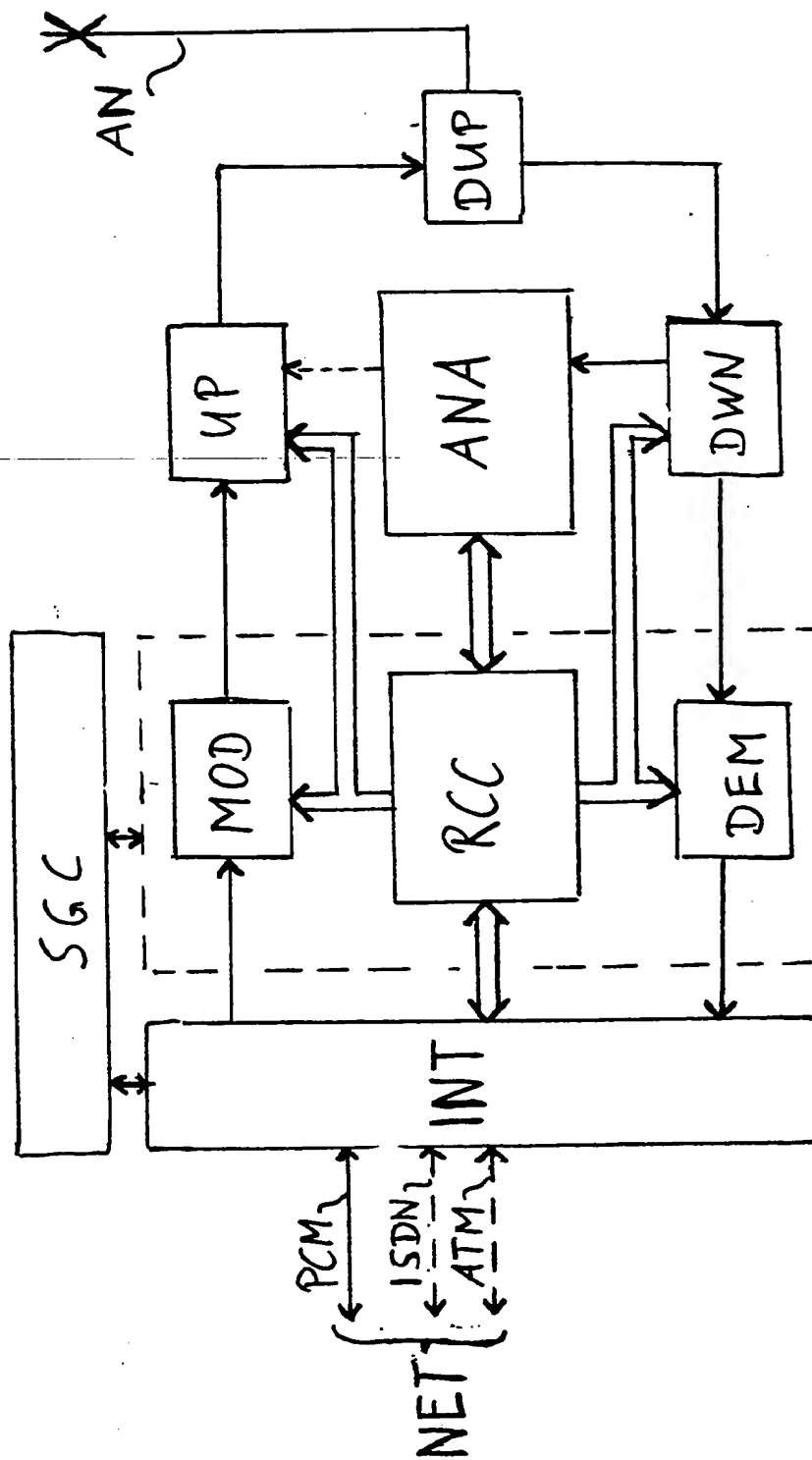


Fig. 1

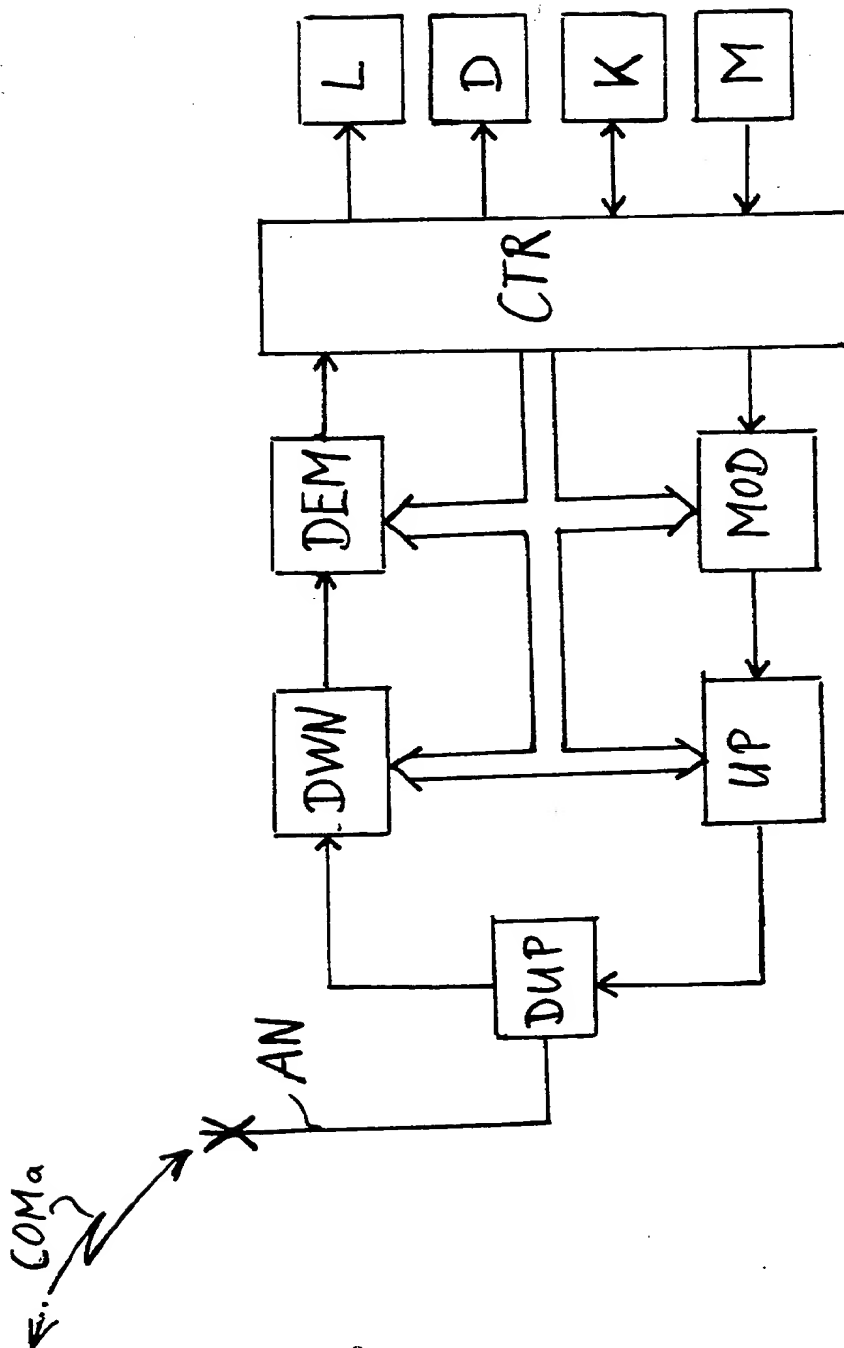




BS

Fig. 3

MSa



This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)